
**Studi Pemetaan Batimetri untuk Perencanaan Pembuatan Sabuk Pantai
di Perairan Semarang Utara**

*Study of Batimetric Mapping for the Planning Construction of Coastal Belt
in Northern Semarang Waters*

Nur Azhar Fahrian, Aris Ismanto, Siddhi Saputro*)

*)Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedharto, SH, Tembalang Semarang. 50275 Telp/Fax (024) 7474698

Abstrak

Perairan Semarang Utara merupakan wilayah bagian utara pulau Jawa yang terdapat kawasan industri serta pemukiman. Beberapa tahun sebelumnya telah mengalami bencana abrasi yang mengakibatkan beberapa kawasan hilang dan terjadinya bencana rob pada kawasan industri. Sehingga dibutuhkan data batimetri untuk penempatan sabuk pantai untuk menangani bencana abrasi yang berdampak pada perubahan garis pantai. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 27 – 28 Juni 2014 di perairan Semarang Utara. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kedalaman hasil pemeruman dengan *Echosounder Singlebeam* Garmin 585, dan data pasang surut perairan Semarang Utara. Pengolahan data pasang surut menggunakan metode *Admiralty*, pengolahan data batimetri menggunakan *Software* Surfer 11, Global Mapper 14, dan ArcGIS 10. Hasil didapatkan informasi bahwa perairan Semarang Utara memiliki kedalaman perairan antara 0 m hingga – 5,147 m termasuk dalam perairan dangkal. Morfologi dasar perairan memiliki nilai kemiringan rata – rata 0,35% dan memiliki kategori dasar perairan hampir datar. Sabuk pantai ditempatkan pada daerah terkena abrasi dan bagian timur muara sungai merupakan daerah yang mengalami abrasi paling parah. Sabuk pantai tersebut ditempatkan pada kedalaman rata – rata - 0,6 m.

Kata Kunci : Batimetri; Sabuk Pantai; Abrasi; Semarang Utara

Abstract

The Waters in Northern Semarang is a region filled with industrial and housing complexes. And some parts of the region were lost and inundated due to abrasion. Hence, a batimetric data is required for the construction of a coastal belt to reduce abrasion that causes the loss in shore lines. This research is aimed at figuring out the depth of Northern Semarang waters to be used for coastal belt construction. The research was carried out from 27 – 28 June 2014 in the Northern Semarang Waters. The data collected were depth, using Garmin 585 Singlebeam Echosounder, and also tidal wave. And Admiralty method is used to analyze tidal wave data, where as the batimetric data is analyzed using Surfer 11, Global Mapper 14, and ArcGIS 10. Results indicate that the Northern Semarang waters has a depth in the range of 0 – 5,147 m, which means it is a shallow waters. The seafloor morphology has an average slope of 0.35%, and it is almost flat. Therefore, the coastal belt should be placed in the Eastern part of the estuary, which suffers the most abrasion. This coastal belt should be in the depth of 0, 6 m.

Keywords : Bathymetry; Coastal Bel; Abrasio; Northern Semarang

I. Pendahuluan

Perairan merupakan suatu daerah daratan yang terdapat pada tepi laut yang masih dapat dipengaruhi oleh faktor fisis laut. Faktor fisis dari laut tersebut berupa pasang surut, angin laut, dan perembesan air laut. Sedangkan pada bagian tepi perairan disebut dengan pantai. Pantai adalah daerah yang masih dipengaruhi oleh pasang tertinggi dan surut terendah (Triatmodjo, 2008). Semarang Utara adalah daerah pesisir utara pulau Jawa yang memiliki kawasan pengembangan daerah industri. Ini didukung dengan adanya pelabuhan Tanjung Emas sebagai tempat bongkar muat kapal kargo. Sehingga pasokan akan bahan serta pengiriman barang lebih cepat dan lebih mudah. Selain itu masyarakat pesisir Semarang Utara sebagian besar berprofesi sebagai nelayan. Ini berdampak pada pola hidup masyarakat yang bergantung pada keadaan daerah pesisir Semarang Utara. Akibat dari dampak abrasi tersebut dapat mempengaruhi keadaan lingkungan dan fungsi lahan. Selain itu daerah pesisir Semarang Utara merupakan daerah yang terkena dampak dari rob akibat dari abrasi. Semarang Utara merupakan daerah kawasan industri yang terdapat banyak pabrik. Akibat dari abrasi serta rob yang menggenang maka banyak aktivitas dari pabrik yang terganggu. Pada area Semarang Utara yang berbatasan dengan Genuk terdapat area lahan tambak yang kini terkena dampak abrasi.

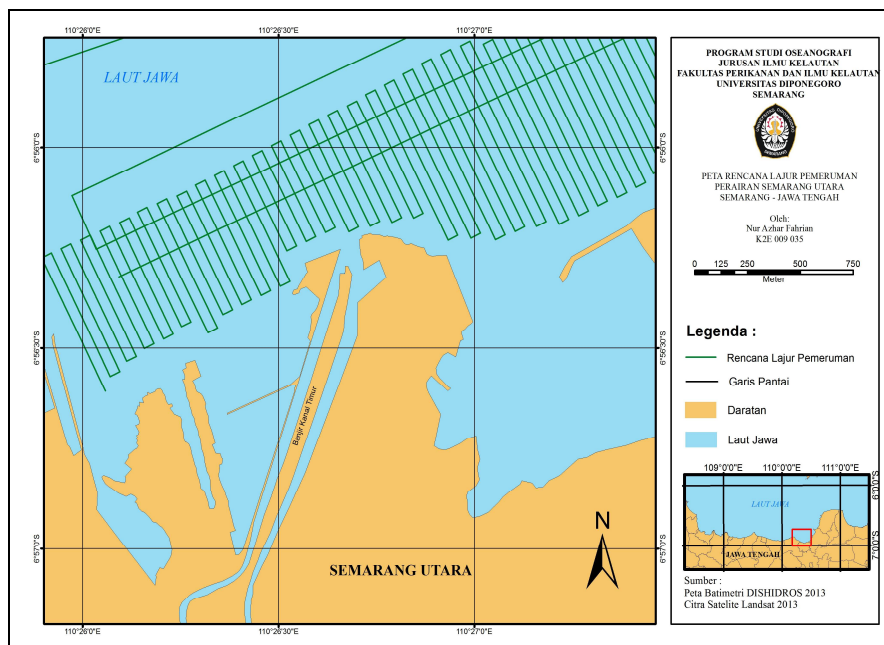
Dalam perkembangannya daerah pesisir Semarang Utara mengalami abrasi yang cukup parah sehingga dapat berakibat pada berkurangnya garis pantai. Akibat dari dampak abrasi tersebut dapat mempengaruhi keadaan lingkungan dan fungsi lahan. Selain itu daerah pesisir Semarang Utara merupakan daerah yang terkena dampak dari rob akibat dari abrasi. Dengan demikian dibutuhkan penanganan untuk mengurangi dampak abrasi tersebut berupa pembuatan sabuk pantai sepanjang kawasan yang terkena dampak abrasi. Untuk mengatasi dampak abrasi maka dibutuhkan analisis bathimetri untuk membantu dalam penentuan bangunan sabuk pantai. Hal ini diperlukan untuk mengetahui tinggi dari sabuk pantai terhadap dasar perairan dan tinggi gelombang. Survei bathimetri merupakan metode dalam penentuan dari hasil analisa data kedalaman laut (Survei Hidrografi, 2010).

Suatu pantai akan mengalami abrasi akibat dari pengurangan sedimentasi dipantai tersebut. Abrasi terjadi karena sedimen lebih banyak mengalami transport dari pada diendapkan. Selain itu akresi yang berlebih mengurangi fungsi dari suatu pesisir akibat dari banyaknya sedimen yang terendapkan diperairan tersebut. Salah satu akibat terjadinya akresi yaitu terganggunya aktivitas penduduk disekitar daerah terdampak. Faktor lain yang mempengaruhi profil morfologi perairan adalah besarnya gelombang, arus, serta sifat – sifat dari sedimen (Triatmodjo, 2008).

Berdasarkan hal tersebut maka dibutuhkan survei batimetri guna mengetahui kedalaman dari perairan Semarang Utara yang akan digunakan sebagai analisis pembuatan sabuk pantai sebagai pencegahan penanggulangan abrasi yang terjadi di Semarang Utara. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *software surfer* 11 sebagai pembuatan model batimetri perairan Semarang Utara. Selain itu digunakan data pasang surut yang akan digunakan sebagai verifikasi kedalaman sesuai MSL (*Mean Sea Level*). Hasil yang akan diperoleh berupa peta kontur perairan Semarang Utara.

I. Materi dan Metode

Dalam penelitian ini, digunakan data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan dalam penelitian adalah pengukuran data kedalaman dengan menggunakan Echosounder. Sedangkan data sekunder yang digunakan sebagai data pendukung berupa data pasang surut selama 30 hari termasuk hari pemeruman. Metode penelitian ini menggunakan metode kuantitatif karena dalam metode dilakukan pendekatan secara ilmiah yaitu konkret, obyektif, terukur, rasional, dan sistematis. Metode kuantitatif ini merupakan metode yang digunakan untuk perhitungan angka maupun analisis statistik atau model. Dalam metode kuantitatif skala rasio yang digunakan dapat bernilai nol (Suryana, 2010). Selain itu metode ini digunakan untuk menyimpulkan suatu hipotesis secara sederhana sehingga dapat di buktikan secara ilmiah (Dharminto, -).



Gambar 1. Peta Daerah Penelitian Dan Rencana Lajur Pemeruman Perairan Semarang Utara.

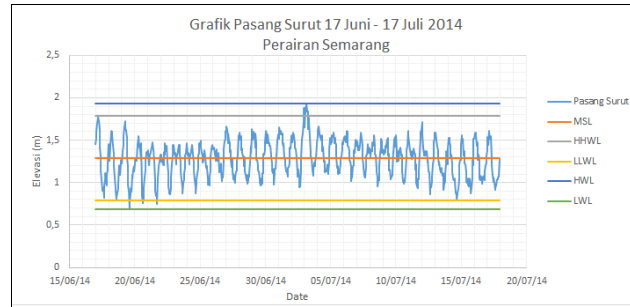
Pemeruman (sounding) bertujuan untuk mengetahui nilai dari topografi laut. Pada penelitian ini, pemeruman dilakukan dengan menggunakan alat echosounder singlebeam. Dalam pemeruman dilakukan sesuai dengan standarisasi yang dikeluarkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) dalam survey hidrografi dengan menggunakan echosounder singlebeam oleh Badan Standarisasi Nasional. Dalam standarisasi survei hidrografis, pelaksanaan pemeruman dilakukan dengan cara :

1. Menyiapkan sarana dan instalasi peralatan yang akan digunakan dalam pemeruman.
2. Melakukan percobaan pemeruman (Sea Trial) untuk memastikan peralatan survei siap digunakan sesuai spesifikasi yang telah ditentukan.
3. Melaksanakan pemeruman setelah semua peralatan dan sarana dinyatakan siap.
4. Melakukan barcheck sebelum dan sesudah pemeruman.
5. Membuat lembar kerja sebagai pedoman dalam pelaksanaan pemeruman di lapangan.
6. Untuk mendapatkan garis nol kedalaman dilakukan pemeruman terpisah pada air pasang
7. Melakukan investigasi bila ditemukan daerah kritis yaitu daerah yang dapat membahayakan pelayaran seperti adanya karang laut, gosong, dan lain-lain.
8. Mengisi formulir log-book yang berisi informasi nama lokasi survei, waktu pemeruman, nomor lajur pemeruman, nama operator, alat pemeruman, posisi waktu dan kedalaman serta kejadian selama pemeruman dilaksanakan.

Dalam pemasangan transduser, posisi dari transduser harus sejajar dan diposisikan secara vertikal dengan antenna. Ini dilakukan untuk mengetahui kedalaman sesuai dengan koordinat yang sebenarnya. Selain itu posisi dari transduser harus terendam dalam air serta tidak keluar dari dalam air dan tidak terpengaruh oleh ombak dari laju kapal. Kedalaman transduser dengan permukaan air juga harus diukur guna mengetahui kedalaman terhadap MSL setelah ditambah dengan kedalaman transduser. Sebelum melakukan pemeruman di lapangan, dilakukan pembuatan lajur pemeruman. Lajur pemeruman dibagi menjadi 2 yaitu pemeruman garis pantai untuk mengetahui alur batas dangkal dan pemeruman laut dalam dengan lajur yang tegak lurus dengan garis pantai. Pemeruman juga dilakukan secara menyilang dari garis pemeruman utama untuk menvalidasi data pemeruman.

II. Hasil dan Pembahasan

Data pasang surut di unduh secara Online dari situs Sea level Monitoring dari *Intergovernmental Oceanographic Commission of Unesco* tanggal 17 Juni – 17 Juli 2014. Data diolah dengan metode admiralty sehingga dihasilkan grafik pasang surut pada gambar 13.



Gambar 2. Grafik Pasang Surut Perairan Semarang.

Data pasang surut diolah dengan metode *admiralty* untuk mendapatkan komponen pasang surut. Komponen pasang surut tersebut meliputi S_0 , M_2 , S_2 , N_2 , K_2 , K_1 , O_1 , P_1 , M_4 , MS_4 . Perhitungan komponen pasang surut akan didapat data nilai tinggi muka air rata-rata (*Mean Sea Level*), muka surutan (Z_0), surut air terendah (*Lowest Low Water Level*), dan pasang air tertinggi (*High Highest Water Level*). Hasil tersebut dapat dilihat dalam tabel

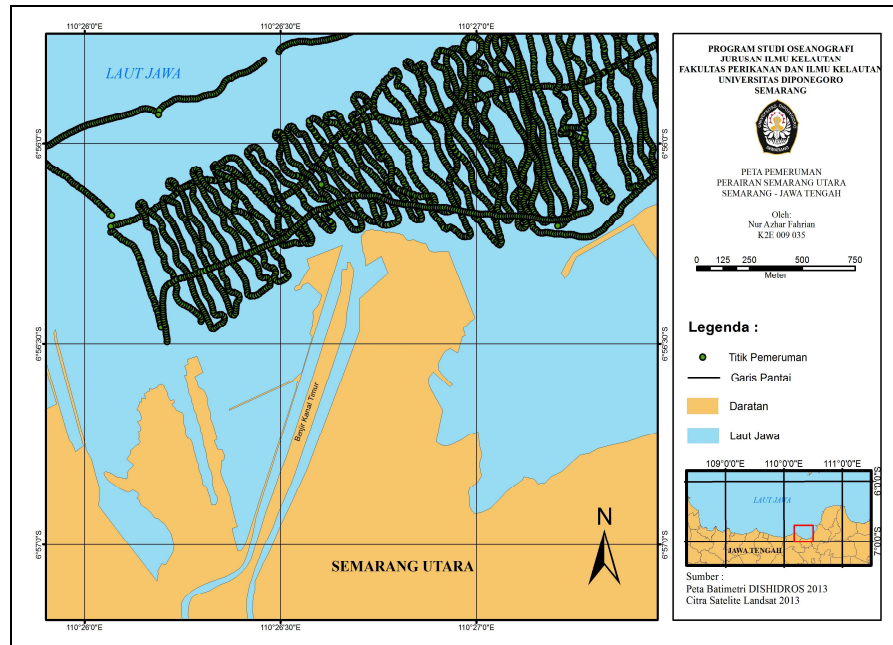
Tabel 1. Hasil Analisa Komponen Harmonik Pasang Surut.

	A cm	g°
S_0	128,913	
M_2	6,696	30,172
S_2	8,09	281,016
N_2	3,994	18,683
K_2	2,184	281,016
K_1	19,84	235,481
O_1	6,72	130,134
P_1	6,547	235,481
M_4	1,168	14,468
MS_4	0,844	186,97

Tabel 2. Nilai-Nilai Elevasi Pada Pasang Surut.

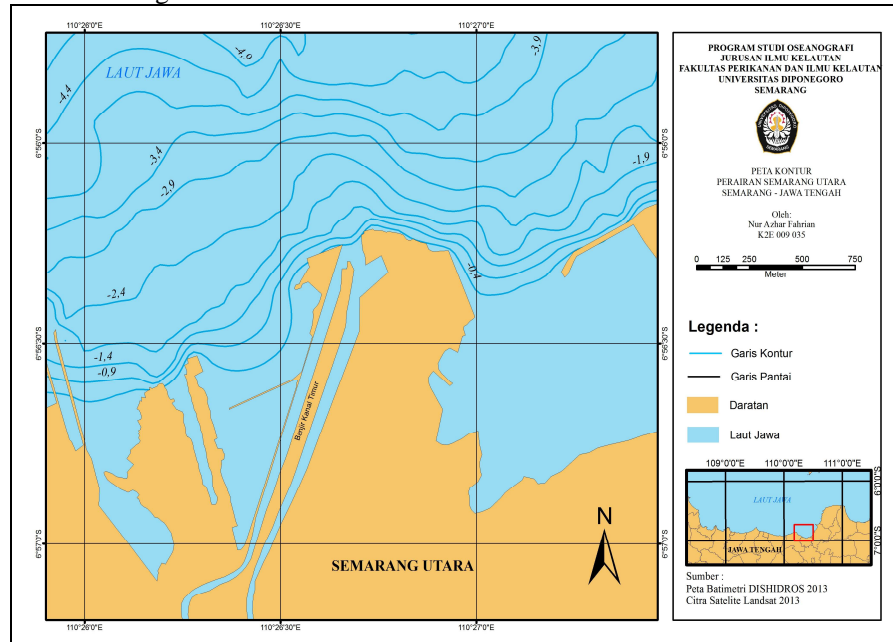
Keterangan	Elevasi (cm)
Pasang Tertinggi	193,470
Surut Terendah	69,005
Tinggi Muka Air Laut Rata-Rata	128,913
Z_0	112,648
Pasang Air Paling Tinggi	178,991
Surut Air Paling Rendah	78,836

Titik pemeruman lapangan merupakan hasil dari pemeruman langsung dilapangan sesuai dengan lajur pemeruman yang telah dibuat sebelumnya. Hasil ini merupakan data posisi koordinat dan kedalaman terekam oleh echosounder yang diunggah dari dari echosounder sebelum dikoreksi. Data pemeruman di lapangan yang terekam oleh *echosounder* di perairan berupa waktu pemeruman (tanggal, jam), koordinat pemeruman (data xy) dan data kedalaman (data z). Data tersebut ditampilkan dalam layar *echosounder*. Titik pemeruman lapangan dapat ditampilkan dalam software ArcMap 10 dan peta titik pemeruman lapangan ditampilkan dalam gambar 3.

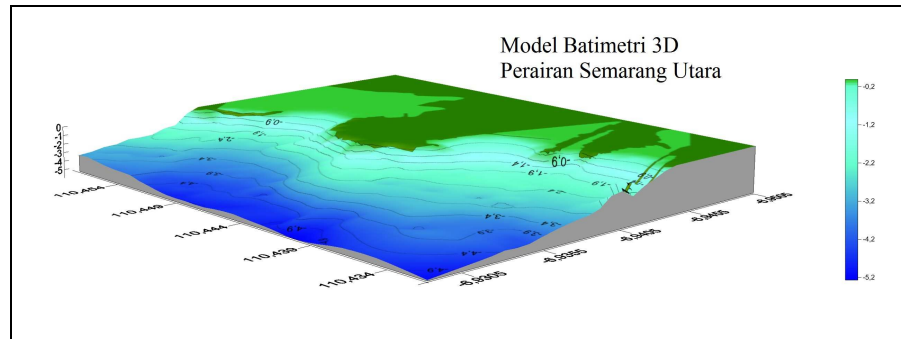


Gambar 3. Peta Pemeruman Perairan Semarang Utara.

Titik pemeruman lapangan selanjutnya dikoreksi dengan kedalaman transduser dan pasang surut sehingga akan didapat kedalaman terkoreksi. Hasil koreksi tersebut dapat diolah menjadi peta batimetri perairan Semarang Utara. Batimetri didapat dari pengolahan menggunakan software surfer 11 dengan memasukkan data terkoreksi ke dalam software surfer. Dengan metode interpolasi maka akan diperoleh garis batimetri yang dapat dijadikan peta kontur perairan Semarang Utara. Peta kontur perairan Semarang Utara dapat dilihat pada gambar 15. Pengolahan data pemeruman diolah dengan menggunakan software surfer 11 untuk menghasilkan kontur batimetri dan model 3D batimetri. Hasil dari pengolahan diperoleh kontur dari perairan Semarang Utara yang ditunjukkan pada gambar . Pada kontur ditunjukkan dengan interval 0,5 m dengan 0 m sebagai garis pantai yang memiliki nilai minimum dan -5 m sebagai nilai kontur maksimum.

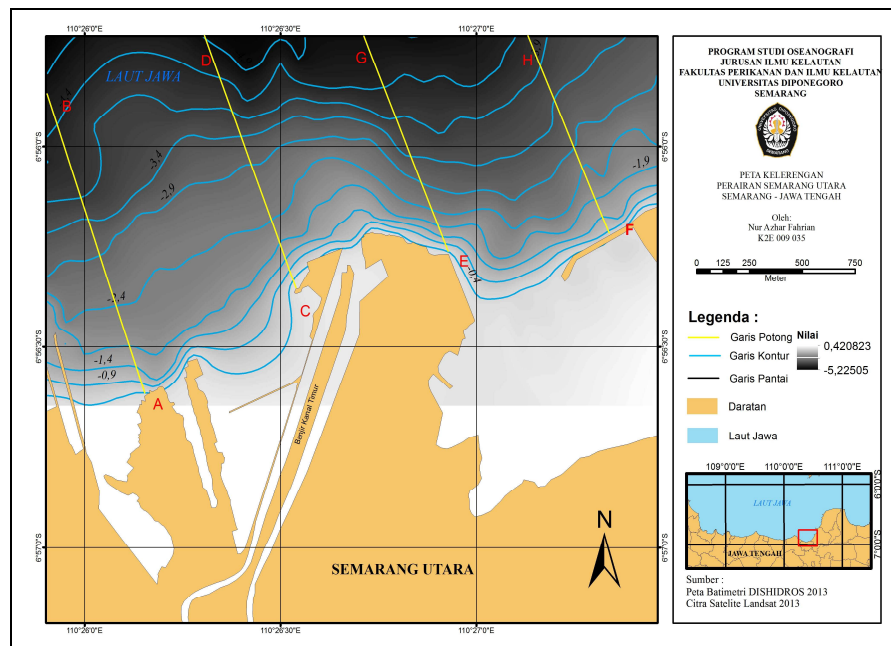


Gambar 4. Peta Kontur Perairan Semarang Utara.



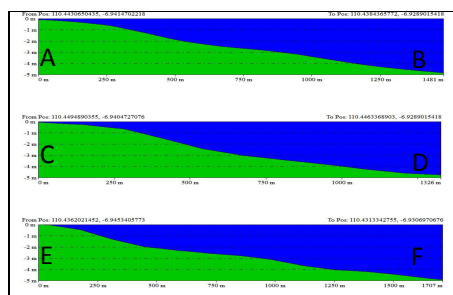
Gambar 7. Model Batimetri 3D Perairan Semarang Utara.

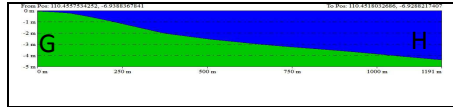
Setelah data batimetri diolah di surfer 11 maka data yang disimpan berupa data grid. Data grid tersebut ditampilkan ke dalam Global Mapper 14. Setelah dimasukkan ke dalam global mapper maka dapat dihitung nilai dari kemiringan perairan Semarang Utara. Nilai kemiringan tersebut dapat diklasifikasikan sesuai dengan tabel klasifikasi dari Universal Soil Loss Equation (2012). Perhitungan nilai dari kelerengan tersebut dihitung garis acak yang diperoleh untuk mengetahui profil kedalaman digunakan software Global Mapper 14 untuk mengetahui nilai kedalaman hasil dari pengolahan Surfer 11.



Gambar 5. Peta Kelerengan Perairan Semarang Utara.

Untuk perhitungan kemiringan dasar perairan digunakan perhitungan Wentworth (1930) dalam Arifianti (2011). Perhitungan berdasarkan hasil dari pengolahan kontur batimetri. Titik perhitungan kelerengan sesuai dengan gambar 5.





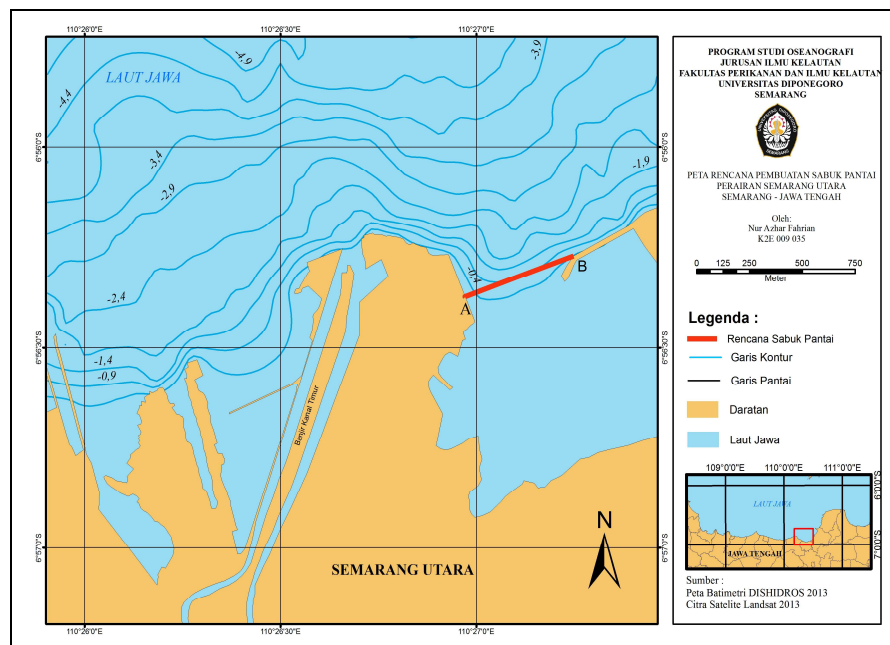
Gambar 6. Penampang Melintang Kelerengan Dasar Perairan Semarang Utara.

Tabel 3. Kemiringan Dasar Perairan dan Klasifikasinya.

Titik	N	L_c	Δ_h (m)	S (%)	Keterangan
AB	6	1	1481	0,33761	Datar
CD	6	1	1326	0,377074	Datar
EF	6	1	1707	0,292912	Datar
GH	5	1	1191	0,335852	Datar

Dalam pembangunan sabuk pantai di perairan Semarang Utara memiliki dua fungsi yaitu sebagai pelindung serta sebagai pencegah abrasi yang berkelanjutan. Pembuatan sabuk pantai yang digunakan sebagai pelindung yaitu bertujuan untuk melindungi pemukiman yang sudah ada dari dampak abrasi akibat dari energi gelombang yang merusak. Sedangkan sabuk pantai sebagai pencegah yaitu bertujuan untuk mencegah dampak abrasi yang sudah terjadi sebelumnya sehingga tidak terjadi perluasan abrasi yang lebih banyak.

Dari hasil pengolahan data batimetri, maka bangunan pantai dapat dibangun pada titik A hingga titik B seperti pada gambar 8. Titik A memiliki kedalaman kurang lebih 0,6 – 0,77 m sehingga dapat lakukan pembangunan sabuk pantai karena kontur kedalaman yang tidak terlalu dalam. Daerah tersebut merupakan daerah terkena abrasi yang belum mendapat penanganan lebih lanjut sehingga terjadi perubahan fungsi lahan dari lahan tambak menjadi area tergenang air laut. Berubahnya garis pantai juga merupakan efek dari abrasi yang terjadi selama beberapa tahun.



Gambar 8. Rencana Pembuatan Sabuk Pantai.

III. Kesimpulan

Berdasarkan hasil survei lapangan dan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa perairan Semarang Utara, Semarang memiliki tipe dasar perairan yang dangkal dan

datar dengan kedalaman 0 m – 5,7 m dengan tingkat kemiringan sebesar 0,37 %. Daerah terkena dampak abrasi berada di timur muara sungai sehingga dibutuhkan pembangunan sabuk pantai baru untuk menanggulangi dampak bencana abrasi lebih lanjut akibat dari tidak terselesaikannya sabuk pantai yang terdahulu. Perencanaan pembuatan sabuk pantai dilakukan dari titik A hingga titik B sejajar dengan garis pantai pada daerah terkena abrasi. Kedalaman dari titik A hingga titik B rata – rata adalah 0,6 m.

Daftar Pustaka

- Arifianti, Yukni. 2011. Potensi Longsor Dasar Laut di Perairan Maumere. Buletin Vulkanologi dan Bencana Geologi, 6(1):53 – 62.
- Firdaus, Soca Ratna, Siddhi Saputro, dan Alfi Satriadi. 2013. Studi Pengerukan Alur Pelayaran Pelabuhan Tanjung Emas Semarang. Jurnal Oseanografi., 1(3):274 – 279.
- Intergovernmental Oceanographic Commission Of Unesco. 2014. Sea Level Station Monitoring Facility. <http://www.ioc-sealevelmonitoring.org/> (28 Juni 2014)
- Ongkosongo, Otto S.R., dan Suryarso. 1989. Pasang Surut. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, LIPI. Jakarta. 257 hlm.
- SNI (Standar Nasional Indonesia). 2010. Survei Hidrografis Menggunakan *Singlebeam Echosounder*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. 7646:2010.
- Stone, R.P. and D. Hilborn. 2012. Universal Soil Loss Equation (USLE). Ministry of Agriculture, Food, and Rurak affairs. Ontario. 12-051.
- Suryana. 2010. Metodologi penelitian. Buku ajar perkuliahan universitas pendidikan Indonesia. Bandung. 58 hlm.
- Triatmodjo, Bambang. 2008. Teknik Pantai. Beta Offset. Yogyakarta. 397 hlm.